

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
F 2 6 B 11/14		F 2 6 B 11/14
C 0 2 F 11/12		C 0 2 F 11/12
F 2 6 B 25/00		F 2 6 B 25/00
		B
		Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L （全 5 頁）

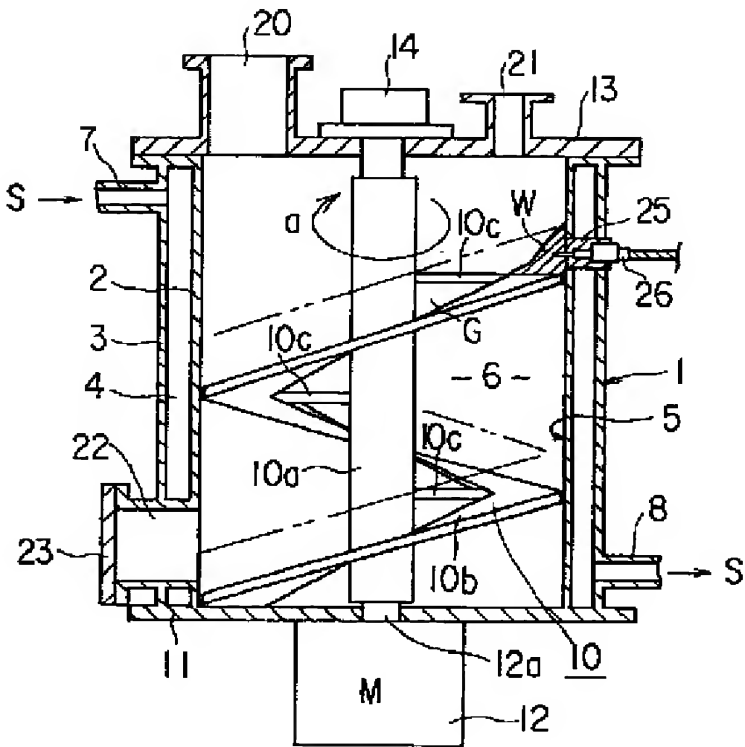
(21)出願番号	特願平10－132112	(71)出願人	000003458 東芝機械株式会社 東京都中央区銀座4丁目2番11号
(22)出願日	平成10年(1998)5月14日	(72)発明者	石川 武敏 静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式 会社沼津事業所内
		(72)発明者	長谷川 豊 静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式 会社沼津事業所内
		(72)発明者	廣瀬 高志 静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式 会社沼津事業所内
		(74)代理人	弁理士 鈴江 武彦 （外6名） 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 乾燥装置

(57)【要約】

【課題】 温度測定用センサにより被乾燥物の乾燥度合いを検出するようにした乾燥装置において、経験豊富な作業者を配置することなく、所定の残留水分の乾燥物を安定して得ることができるようにした乾燥装置を提供する。

【解決手段】 内周面が伝熱面5となる円筒型乾燥室6内に螺旋状攪拌羽根10を設け、該螺旋状攪拌羽根10の回転によって前記乾燥室6内の被乾燥物Wを掻上げ、前記被乾燥物Wを前記伝熱面5に繰り返し接触させることにより前記被乾燥物Wを乾燥するとともに、前記乾燥室6内に測温部26aを臨ませた温度測定用センサ26により前記被乾燥物の乾燥度合いを検出するようにした乾燥装置において、前記温度測定用センサ26の測温部26aを、前記被乾燥物Wと直接接触する位置に配置したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内周面が伝熱面となる円筒型乾燥室内に螺旋状攪拌羽根を設け、該螺旋状攪拌羽根の回転によって前記乾燥室内の被乾燥物を掻上げ、前記被乾燥物を前記伝熱面に繰り返し接触させることにより前記被乾燥物を乾燥するとともに、前記乾燥室内に測温部を臨ませた温度測定用センサにより前記被乾燥物の乾燥度合いを検出するようにした乾燥装置において、前記温度測定用センサの前記測温部を、前記被乾燥物と直接接触する位置に配置したことを特徴とする乾燥装置。

【請求項2】前記温度測定用センサの配置部の近傍に、前記被乾燥物の流れを一時的に停滞させる堰を設け、この堰の一部に前記被乾燥物の流れに対向するように温度測定用センサの前記測温部を配置したことを特徴とする請求項1記載の乾燥装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、下水汚泥や食品製造において発生する有機性汚泥を脱水してなる脱水汚泥などを乾燥させる乾燥装置に係わり、特に被乾燥物の含水率の安定性の向上を図るようにした乾燥装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、下水汚泥や食品製造において発生する有機性汚泥は、単に廃棄処分するのでなく、脱水して堆肥などに有効利用することが実用化されつつある。しかしながら、脱水後の汚泥の残留水分は、一般に60～80%WB（湿重量基準）であり、これを堆肥などに有効利用する場合は、保存や散布に適すように乾燥装置にて水分30%WB以下に乾燥する必要がある。

【0003】従来、この種の乾燥装置として次のような装置が知られている。すなわち、内周面が伝熱面となる円筒型乾燥室内に螺旋状攪拌羽根を設け、該螺旋状攪拌羽根の回転によって前記乾燥室内の被乾燥物（堆肥原料などとなる脱水汚泥）を掻上げ、この被乾燥物を前記伝熱面に繰り返し接触させることにより前記被乾燥物を乾燥するとともに、前記乾燥室内に測温部を臨ませた温度測定用センサにより前記被乾燥物の乾燥度合いを検出するように構成したものが実用化されている。

【0004】この種の乾燥装置の乾燥過程において、被乾燥物の残留水分が一定のとき、被乾燥物の残留水分と乾燥室内の排気温度の間には相関があることが知られており、このため、通常、この種の乾燥装置では、乾燥中の排気温度の変化を捉えて被乾燥物の残留水分を推定して必要な乾燥時間を決め、所定の残留水分の乾燥物（堆肥など）を得るようにしている。

【0005】また、一般的に、前記排気温度を検出のために、前記乾燥室内の上部に設けられた蒸発水分を排気するための排気口近傍の空間部分、換言すれば、乾燥室

内の被乾燥物と接触しない上方位置に、測温部が臨むように熱電対などの温度測定用センサを設け、前記被乾燥物の乾燥度合いを検出するような構成となっている。

【0006】しかしながら、上述のように、乾燥室内上部の排気口近傍に測温部を臨むように温度測定用センサを設けた場合、長時間の運転により被乾燥物から排出される粉塵や繊維状異物が前記測温部に付着し、断熱層を形成してしまう。

【0007】そして、この断熱層の形成により、実際の排気温度と温度測定用センサの指示温度に誤差が生じ、また、その誤差の量も測温部への異物の付着の度合いにより一定でないため補正が効かず、このため、被乾燥物の残留水分量がばらついてしまい、その管理が難しいものとなっていた。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の温度測定用センサにより被乾燥物の乾燥度合いを検出するようにした乾燥装置においては、温度測定用センサの測温部に粉塵や繊維状異物が付着し、また、その付着度合いがばらついたりして、温度測定用センサによる正確な排気温度の検出ができないことがあり、このため、所定の残留水分の乾燥物（この一実施形態では堆肥）を得るためには、経験豊富な作業者を配置して管理しなければならないなど、管理性において必ずしも十分と言えないものであった。

【0009】本発明は、上記事情に基づきなされたもので、その目的とするところは、温度測定用センサにより被乾燥物の乾燥度合いを検出するようにした乾燥装置において、経験豊富な作業者を配置することなく、所定の残留水分の乾燥物を安定して得ることができるようにした乾燥装置を提供しようとするものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するための第1の手段として、内周面が伝熱面となる円筒型乾燥室内に螺旋状攪拌羽根を設け、該螺旋状攪拌羽根の回転によって前記乾燥室内の被乾燥物を掻上げ、前記被乾燥物を前記伝熱面に繰り返し接触させることにより前記被乾燥物を乾燥するとともに、前記乾燥室内に測温部を臨ませた温度測定用センサにより前記被乾燥物の乾燥度合いを検出するようにした乾燥装置において、前記温度測定用センサの前記測温部を、前記被乾燥物と直接接触する位置に配置したものである。

【0011】このように、被乾燥物の温度を直接、温度測定用センサにより測定するため、従来のように排気温度を検出して乾燥温度を推定するものに比べ、被乾燥物の水分の管理がし易くなり、経験豊富な作業者を配置することなく、所定の残留水分の乾燥物を安定して得ることが可能となる。

【0012】また、第2の手段は、前記温度測定用センサの配置部の近傍に、前記被乾燥物の流れを一時的に停

滞させる堰を設け、この堰の一部に前記被乾燥物の流れに対向するように温度測定用センサの前記測温部を配置したものである。これにより、温度測定用センサの測温部と被乾燥物との接触状態が安定し、より確実な温度測定が可能となって乾燥精度の向上を図ることが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例について図1および図2を参照して説明する。図1において、1は乾燥装置本体であり、この乾燥装置本体1は同心状態に配置された内筒2と外筒3との間に熱源である蒸気Sを通す蒸気通路4を形成したジャケット構造を呈し、その内部には、内周面が伝熱面5となる円筒型乾燥室6を有する。

【0014】また、乾燥装置本体1の円筒部上部には蒸気供給管7が取付けられ、また、円筒部下部かつ前記蒸気供給管7の取付け位置の反対側には蒸気排出管8が取付けられており、それぞれ、前記蒸気通路4と連通した状態となっている。

【0015】そして、ジャケット入口である蒸気供給管7から供給され、ジャケット出口である蒸気排出管8より排出される蒸気Sにより、乾燥室6の伝熱面5が加熱されるようになっている。

【0016】また、内周面が伝熱面5となる乾燥室6内には、被乾燥物である堆肥原料となる脱水汚泥（以後、被乾燥物という）Wを前記伝熱面5に繰り返し接触させるための攪拌用の螺旋状攪拌羽根10が設けられている。

【0017】この螺旋状攪拌羽根10は、乾燥装置本体1の底板11に取り付けられた駆動源であるモータ12と、乾燥装置本体1の上面を閉塞する蓋13に取り付けた支持装置14によって回転可能、かつ、前記円筒状の伝熱面5と同心になるように支持されている。

【0018】また、螺旋状攪拌羽根10は、前記モータ12の駆動軸12aと支持装置14により上下両端部を支承された回転軸10aと、この回転軸10aに巻き付くように帯板部材を巻回してなる螺旋状羽根本体10bと、この羽根本体10bを前記回転軸10aに固定する複数の棒状支持部材10cとで構成されている。

【0019】そして、上記モータ12の矢印a方向の回転に伴い、乾燥室6内に供給された被乾燥物Wを羽根本体10bで掻き上げるとともに羽根本体10bの終端部を通過した被乾燥物Wは回転軸10aと羽根本体10bの内径部との隙間Gを通過して乾燥室6内の底部に落下するようになっている。

【0020】また、乾燥装置本体1の上部に取り付けられた蓋13には、被乾燥物Wを供給するための被乾燥物供給口20と、蒸発水分を排気するための蒸発水分排気口21が形成されている。

【0021】さらに、乾燥装置本体1の円筒部下部に

は、乾燥が完了した所定の残留水分の被乾燥物W、すなわち、乾燥物（この一実施形態では堆肥）を排出するための乾燥物排出口22が形成されている。この乾燥物排出口22は、運転中は蓋23により閉じられている。

【0022】また、乾燥装置本体1の円筒部上部には、温度センサ取付けポート25があり、乾燥室6内の被乾燥物Wの乾燥度合いを検出する温度測定用センサ26が取り付けられている。

【0023】この温度測定用センサ26は、前記螺旋状攪拌羽根10の終端が通過する高さより上であって、攪拌羽根10の上に載った被乾燥物Wが接触する位置に測温部26aを臨ませた状態に設けられている。

【0024】また、図2に示すように、温度センサ取付けポート25の先端部には、断熱部材27が嵌め込まれ、温度測定用センサ26の先端測温部26aが、乾燥室6の伝熱面5の温度の影響を受け難くしている。

【0025】次に、このように構成された本発明の乾燥装置の作用について説明する。被乾燥物供給口20から乾燥室6内の底部に供給された被乾燥物（この実施形態では堆肥原料となる脱水汚泥）Wは、回転する螺旋状攪拌羽根10により遠心力を受けながら円筒状伝熱面5に沿って掻き上げられ、この後、回転軸10aと羽根本体10bの内径部との隙間Gから乾燥室6内の底部に落下する。

【0026】この動作が繰り返されることで被乾燥物Wは円筒状伝熱面5との熱交換により乾燥が進行する。このとき、伝熱面5を貫通する状態で乾燥室6内に測温部26aを臨ませた温度測定用センサ26は、螺旋状攪拌羽根10の終端が通過する高さより上であって、螺旋状攪拌羽根10の上に載った被乾燥物Wが接触する位置に設けられているので、直接、被乾燥物Wの温度を測定することができる。

【0027】また、温度測定用センサ26の測温部26aに被乾燥物Wが接触するため、従来の排気温度を検出する場合のように測温部26aに粉塵や繊維状異物などが付着することがないので、正確な温度測定が安定して行える。

【0028】これにより、被乾燥物Wの水分の管理がし易くなり、経験豊富な作業者を配置することなく、所定の残留水分の乾燥物を安定して得ることが可能となった。次に、図3および図4を参照して本発明の他の実施の形態について説明する。

【0029】なお、この説明において、前述の実施形態と同一構成部分は同一の符号を付して詳細な説明を省略する。すなわち、温度測定用センサ26の配置部の近傍に、被乾燥物Wの流れを一時的に停滞させる堰30を設け、この堰30の一部に前記被乾燥物Wの流れに対向するように温度測定用センサ26の前記測温部26aを配置したものである。

【0030】これにより、温度測定用センサ26の測温

5

部26aと被乾燥物Wとの接触状態が安定し、より確実な温度測定が可能となって乾燥精度の向上を図ることが可能となる。なお、本発明は上記実施の形態に限らず、本発明の要旨を変えない範囲で種々変形実施可能なことは勿論である。

#### 【0031】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、次のような効果を奏する。請求項1の乾燥装置によれば、内周面が伝熱面となる円筒型乾燥室内に螺旋状攪拌羽根を設け、該螺旋状攪拌羽根の回転によって前記乾燥室内の被乾燥物を掻上げ、前記被乾燥物を前記伝熱面に繰り返し接触させることにより前記被乾燥物を乾燥するとともに、前記乾燥室内に測温部を臨ませた温度測定用センサにより前記被乾燥物の乾燥度合いを検出するようにした乾燥装置において、前記温度測定用センサの前記測温部を、前記被乾燥物と直接接触する位置に配置したものである。このように、被乾燥物の温度を直接、温度測定用センサにより測定するため、従来のように排気温度を検出して乾燥温度を推定するものに比べ、被乾燥物の水分の管理がし易くなり、経験豊富な作業者を配置することなく、所定の残留水分の乾燥物を安定して得ることが可能となるといった効果を奏する。

【0032】また、請求項2の乾燥装置によれば、前記温度測定用センサの配置部の近傍に、前記被乾燥物の流

6

れを一時的に停滞させる堰を設け、この堰の一部に前記被乾燥物の流れに対向するように温度測定用センサの前記測温部を配置したから、温度測定用センサの測温部と被乾燥物との接触状態が安定し、より確実な温度測定が可能となって乾燥精度の向上を図ることが可能となるといった効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を概略的に示す縦断面図。

10 【図2】同じく、温度測定用センサの取付部の拡大図。

【図3】本発明の他の実施の形態を示す要部縦断面図。

【図4】図3のA-A線に沿う断面図。

#### 【符号の説明】

1…乾燥装置本体

4…蒸気通路

5…伝熱面

6…乾燥室

W…被乾燥物

10…螺旋状攪拌羽根

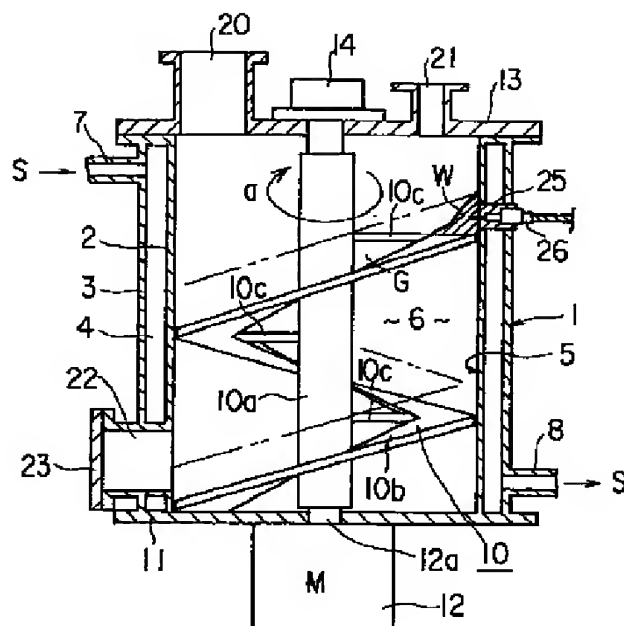
20 25…温度センサ取付けポート

26…温度測定用センサ

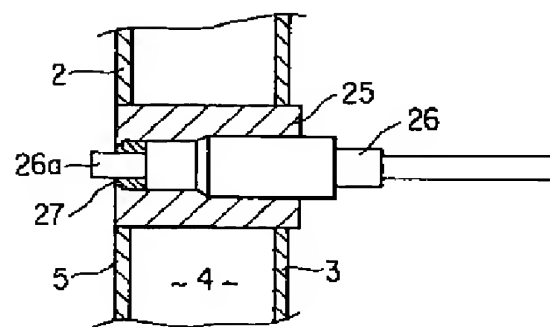
26a…測温部

30…堰

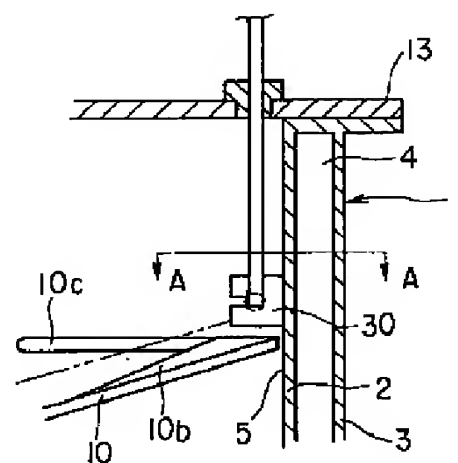
【図1】



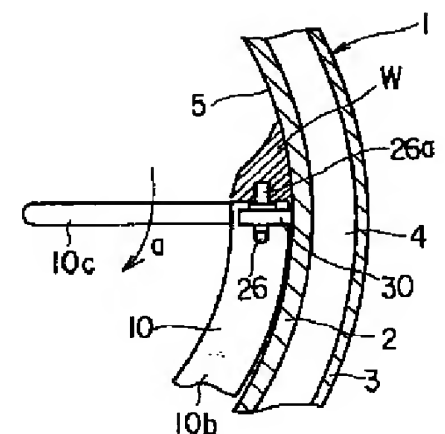
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 勝亦 好壯  
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式  
会社沼津事業所内

(72)発明者 草薙 浩章  
静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械テク  
ノ株式会社内

**PAT-NO:** JP411325726A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 11325726 A  
**TITLE:** DRYING DEVICE  
**PUBN-DATE:** November 26, 1999

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
ISHIKAWA, TAKETOSHI	N/A
HASEGAWA, YUTAKA	N/A
HIROSE, TAKASHI	N/A
KATSUMATA, YOSHITAKE	N/A
KUSANAGI, HIROAKI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
TOSHIBA MACH CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP10132112  
**APPL-DATE:** May 14, 1998

**INT-CL (IPC):** F26B011/14 , C02F011/12 ,  
F26B025/00

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a drying device for obtaining the dried object of a specific residual water content stably without stationing an experienced worker in the drying

device for detecting the degree of dryness of the object to be dried by a sensor for measuring temperature.

SOLUTION: In a drying device, a spiral agitation blade 10 is provided in a cylindrical drying room 6 whose an inner-periphery surface becomes a heat transfer surface 5, an object W to be dried in the above drying room 6 is raked up due to the rotation of the spiral agitation blade 10, the object W to be dried is dried by repeatedly bringing it into contact with the above heat transfer surface 5, and at the same time the degree of dryness of the object W to be dried is detected by a sensor 26 for measuring temperature where a temperature measurement part faces in the drying room 6. In the drying device, the temperature measurement part of the sensor 26 for measuring temperature is arranged at a position that directly touches the object W to be dried.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO